Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 17 (1922-1923)
Heft: 5

Artikel: Zur Geologie des zentralen Plessurgebirges
Autor: Cadisch, Joos
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-158105

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Von diesem ontologischen Standpunkte betrachtet wäre der oligocäne See von Alais ein wunderbares Gebiet zu einer systematischen, vergleichend geologisch-biologisch-chemischen Bearbeitung, an dem noch manches wichtige Problem wie kaum in einer anderen Gegend aufgeklärt werden könnte. In geologischer Hinsicht fehlt vor allem noch eine genaue Untersuchung des südlichen Asphaltgebietes.

Mögen die hier gegebenen Bemerkungen, hervorgegangen aus kaum drei Beobachtungstagen, dazu die Anregung bieten.

Manuskript eingegangen am 10. März 1923.

Zur Geologie des zentralen Plessurgebirges.

Von Joos Cadisch (Zürich).

Mit 1 Textfigur.

Zwischen dem rechtwinklig geknickten Tallauf der Plessur und dem alten Lenzerheide-Taltorso liegt eine fächerartig gegen Nordwesten bis Nordosten auseinanderstrebende Gruppe von Gebirgsketten mit der höchsten Erhebung des Aroser Weisshorns. Die Geologie dieser Berge ist auf Blatt A der geologischen Karte von Mittelbünden[1]) zur Darstellung gelangt. Der zugehörige ausführliche Text kann in nächster Zeit noch nicht erscheinen und deshalb sollen im Folgenden mit Erlaubnis der Schweizerischen geologischen Kommission die wichtigsten Beobachtungsresultate kurz erwähnt sowie einige zurzeit in der Literatur zur Diskussion stehende tektonische Fragen gestreift werden.

Im Bergland zwischen Arosa und Parpan liegt ein Stück Südrand der Prättigauer Schieferbucht vor uns: Über der Bündnerschieferunterlage schwimmt das unterostalpine Schuppenwerk der Falknis-Sulzfluhdecke und der Aroserzone.

Eine stratigraphische Gliederung der Schiefermassen liess sich nur im Westen durchführen, wo die Tertiärflyschserien

---

[1]) Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, Spezialkarte No. 94, aufgenommen auf Veranlassung und unter Mitwirkung von Herrn Prof. Dr. P. Arbenz in Bern.

(Gandawaldschichten, Ruchbergsandstein und Aebigratschichten) in regelmässiger Übereinanderlagerung von N nach S zu verfolgen sind. Fossilien konnten im Flysch leider keine gefunden werden. Da die bis dahin gültige Altersbestimmung im Rätikon sich auf Funde von Nummuliten stützte, solche indessen nach neuesten Untersuchungen von ROLLIER und ARN. HEIM möglicherweise schon in der obern Kreide auftreten, stellt sich die Altersfrage wieder von neuem.

Die Schichtfolge der Falknis-Teildecke zeigt mehr Anklänge an helvetische Fazies und auch mehr orogenetisch-penninischen Einschlag als diejenigen der Weissfluhgruppe, des Rätikons und des Unterengadins. Breccien und Sandsteine nehmen auf Kosten der Kalke des mittleren und oberen Malms überhand. Die Neokomfleckenmergel des Nordens (topographisch) werden durch Breccien, Sandsteine und Tonschiefer ersetzt. Die mittlere und obere Kreide stimmen mit der anderer Gebiete überein. Im Gault erscheinen Knollenschichten von helvetischem Typus. Weisse Quarzitbänke im zugehörigen Flysch erinnern an Linsen- und Blockeinlagerungen im Wildflysch. Die Flyschtransgression ist im Gegensatz zu derjenigen im Rätikon eine Paralleltransgression. Auch die Tektonik lässt den Schluss zu, dass im Plessurgebirge der nördlichste, bis dahin bekannt gewordene Sedimentationsbezirk der Falknis-Decke vorliegt. Ein Blick auf das N-S-Profil durch die Gürgaletschkette (siehe Stereogramm, Querschuppe I) erweckt ohne weiteres den Eindruck, als ob der Schub von N hergekommen sei: In dreifacher Wiederholung zeigt dasselbe uns liegende, gegen S stirnende Falten, deren Malmkern immer im Norden, deren Kreide- und Tertiärhülle stets im Süden liegt. Wickelt man dieses Faltengebilde ab, so resultiert eine verkehrte Serie. Nach Überprüfung auch von andern Möglichkeiten erweist es sich als wahrscheinlich, dass wir es in unserem Gebiet fast ausschliesslich mit der verfalteten verkehrten Serie der Decke zu tun haben, über welche die hangende normale Schichtfolge bis auf geringmächtige, zurückgebliebene Teile gegen N vorgeschoben wurde.

In den höheren und tieferen Elementen, im Bündnerschiefer und in der Aroserschuppenzone sind die Falten wieder normal, nach Norden schauend entwickelt.

Die Sulzfluh-Teildecke tritt in grösserer Mächtigkeit mit dem wandbildenden Sulzfluhkalk nur bei Langwies und Litzirüti (Arosa) auf, d. h. ihre räumliche Verbreitung fällt mit derjenigen der stark reduzierten normalen Falknisserie

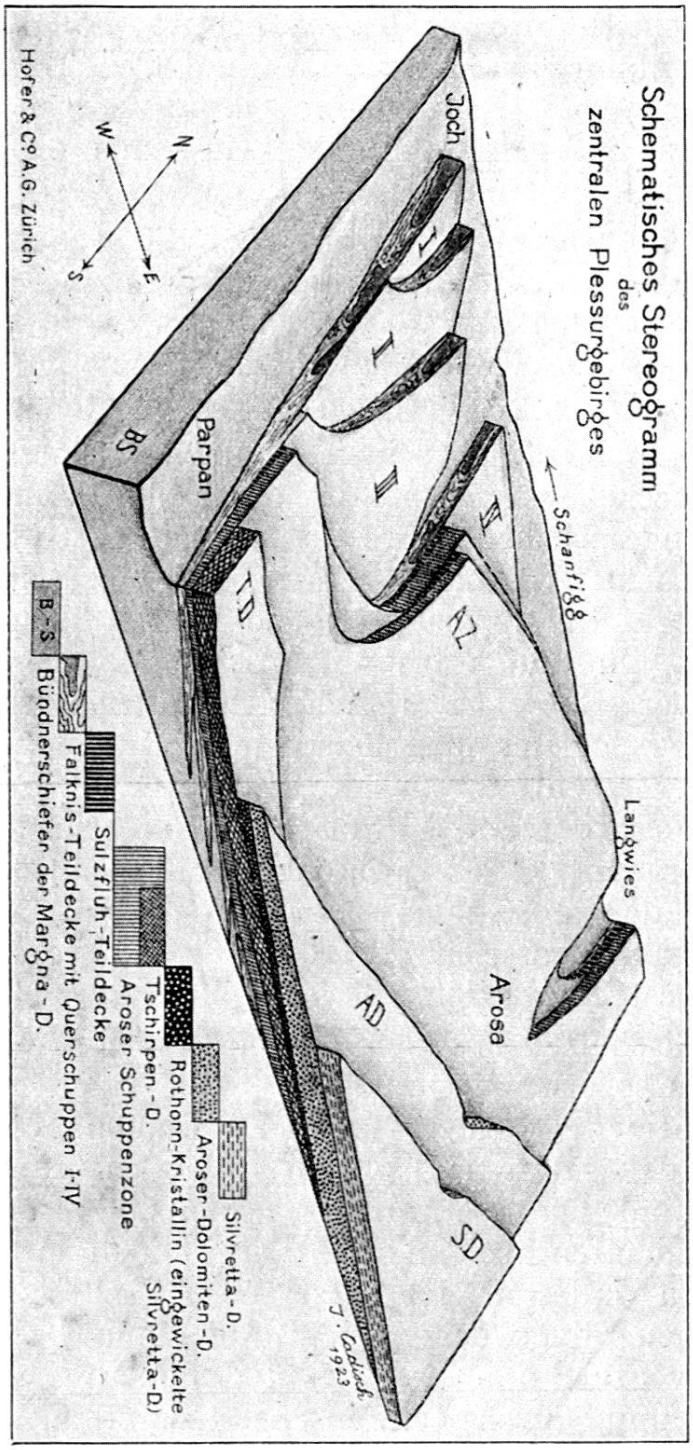
zusammen. Unter dem Sulzfluh- oder Pretschkalk stehen an der Pretschwand nur wenige m stark Granit, Quarzporphyr, und Paraschiefer an. Darüber folgt ein dunkelgrauer kieseliger Spatkalk, der mit dem Callovien von Zwischenmythen lithologisch übereinstimmt. An den Mythen ist die Grenze zwischen Dogger und Malm eine scharfe, hier findet ein Übergang durch Wechsellagerung statt. Es scheint sich unsere frühere Annahme zu bestätigen, dass der Sulzfluhkalk in seinen tieferen Partien auch den mittleren Jura repräsentiere.

Die Aroser Schuppenzone umfasst in der Hauptsache eine Serie von Altkristallin (meist Paragesteine wie Quarzite und Glimmerschiefer mit Marmoreinlagerungen), Triasdolomit, Rhaet, jurassischen Kalken und Schiefern sowie Radiolariten und flyschähnlichen Sandsteinen und Quarziten.

Steinmann beschrieb seinerzeit aus dem Plessurgebiet die „Maranerbreccie", welche mit ihren Radiolaritkomponenten als Cenoman angesprochen wurde. Die neuen Untersuchungen ergaben, dass hier die basale Transgressionsbreccie des Radiolarites vorliegt. Im Norden greift die Transgression bis auf den Triasdolomit, im Süden bis aufs Altkristalline hinunter. Wo an Stelle des Radiolarites sich gleichaltrige grünschwarze, kieselig-tonige Schiefer einstellen, finden wir polygene Breccien mit tonigem Zement, wo dichter Kalk den Hornstein ersetzt, tritt eine Felsart auf, die mit Falknisbreccie identisch ist. Von der Margnadecke (Ott) bis zur Tschirpendecke hinauf (= höhere Teile der Aroserzone, Bezeichnung nach Brauchli) ist somit eine oberjurassische tiefgreifende Transgression immer wieder festgestellt worden.

Vergesellschaftet mit den Gesteinen der Aroserzone sind mächtige mesozoische Ophiolithe. Sie stehen mit dem Totalpserpentin weiter im Osten in Zusammenhang. Bis dahin wurde von den meisten Beobachtern angenommen, dass die Serpentine und Diabase mit Aptychenkalk, Radiolarit und jüngern Sedimenten in Primärkontakt stünden, sichere Beweise hiefür waren indessen bis jetzt noch nicht zu erbringen. Staub ist neuerdings der Ansicht, dass alle Ophiolithe mitsamt den eventuell umgewandelten Sedimenten penninischen Ursprunges und durch tektonische Komplikationen in die ostalpinen Serien hineingeraten seien. Ott hat im Piz Michèl-Gebiet die Aroserzone als unterostalpin-penninisches Mischelement aufgefasst. Die Frage nach der Herkunft der basischen Eruptiva wäre also im Zusammenhang mit der Frage der südlichen Fortsetzung und Einwurzelung der Aroser Schuppen-

zone zu lösen. Was diese letztere anbetrifft, so kam der Verfasser in letzter Zeit gleichzeitig mit R. STAUB auf die Vermutung, dass in der Aroserzone teilweise ursprünglich rück-



wärtige, später über die Falknis- und Sulzfluhserie weggeschobene Deckenteile ein- und derselben Einheit vorliegen; es mögen auch hochpenninische Schubfetzen nach N mitverschleppt worden sein. Damit wäre eine Erklärung für

das beinahe vollständige Auskeilen der Falknis-Sulzfluhelemente gegen S zu, im Lenzerhorngebiet, gefunden. Wo sind dann aber fazielle Übergangsglieder zwischen stirnwärtiger Falknis-Sulzfluh- und der wurzelnäheren Aroserzonenserie zu suchen?

Als solche könnten wir allem nach die unlängst von Cornelius aus dem Allgäu beschriebenen Felsarten der Retterschwangdecke (S von Hindelang) betrachten. Es handelt sich dort um eine Schichtfolge von Altkristallin, Triasdolomit, Aptychenkalk, Radiolarit, Neokom, „Kreideflysch" und Couches rouges; letzterer vielerorts vergesellschaftet mit einer Glimmerschieferbreccie. Westlich der Iller entsprechen der Retterschwangdecke nach CORNELIUS die Klippen der Feuerstätter- und Scheienalpdecke mit einem Kreideflysch, welcher sehr an Falknis-Sulzfluh- und Errgesteine, vor allem an Gault, erinnert (Scheienalp- und Junghansenschichten).

Die Ophiolithe dürfen wir auf Grund unserer Annahmen ebensogut als unterostalpin wie als penninisch bezeichnen, sie stammen aus der Geosynklinale vor dem unterostalpinen Gebirge (rumunischer Rücken von C.W. KOCKEL).

Äusserst komplizierte, gemeinsame Verschuppungen mehrerer Decken sind wohl häufigere Erscheinungen, als man bis dahin angenommen hat. TRÜMPY zeigte, wie im Rätikon die Silvrettadecke mitsamt ihrer unterostalpinen Basis in Teildecken oder Schuppen aufgelöst ist, als neu sei hier erwähnt das Vorkommen von Verrukano, mesozoischen Schiefern und basischem Eruptivum der Aroserzone zwischen Falknis- und Sulzfluhdecke bei Klosters-Dörfli (Matätsch), sowie das Auftreten von Serpentin direkt unter dem Einwicklungsfuss von Silvrettakristallin, unter der in viele Einzelfalten aufgelösten Deckenstirn der Aroser Dolomiten am Davosersee (Seehorn).

Als Ursachen solcher tektonischer Komplikationen kommen wohl vor allem der vermehrte Widerstand im Vorland und der in rückwärtigen Deckenteilen immer tiefer ansetzende Schub in Frage. Ältere Schubflächen werden einerseits infolge von Einwicklungen ausser Funktion gesetzt: aus Einwicklungen gehen durch Übertreibung Einschuppungen hervor, andererseits findet wohl oft durch fast unmittelbare Anlage von in der Schubrichtung steiler ansteigenden neuen Schubflächen (Riesenclivage), eine Segmentierung ganzer Deckengruppen statt. Als Segmente einer und derselben unterostalpinen Doppeldecke sind nach dem Vorausgegangenen die Falknis-Sulzfluhdecke, die Vorarlberger Klippendecken (beide mit vorwiegend

Kreide- und Malmgesteinen) die Aroser Schuppenzone (hauptsächlich Jura, Triasdolomit und Casannakristallin neben basischen Eruptiva) und die Err-Berninadecke (vorwiegend granitische Massengesteine = Deckenkerne) aufzufassen. An der Rheintallinie erzeugten in SE → NW bis E → W licher Richtung wirkende Schubkräfte eine Segmentierung annähernd quer zum Alpenkörper und schliesslich eine Deckenwechsellagerung.

STAUB wies zuerst darauf hin, dass die Rheintallinie mit einer Zone von Querstörungen zusammenfällt. TRÜMPY konstatierte schon früher das Auftreten von Querfalten und Ansätzen zu Querüberschiebungen im westlichen Rätikon (eigentlich handelt es sich dort um Quer-Rückfalten und Quer-Unterschiebungen). In der Weissfluhgruppe hat der Verfasser grössere Querüberschiebungen innerhalb der Aroserzone feststellen können. Grosses Ausmass erreichen solche im zentralen Plessurgebirge. Die von W-E streichenden Falten durchzogene Falknisschichtplatte erlitt hier mitsamt ihrer basalen Schieferbasis eine vierfache Querverschuppung (siehe Stereogramm, S. 496). Die Schuppenränder wurden durch die Erosion in Gestalt der Thälifluh-, Gürgaletsch- und Alpsteinkette deutlich herauspräpariert. Auch die Sulzfluhteildecke und die Aroserzone treten infolge Querverschuppung in zweifacher Übereinanderlagerung auf. Suchen wir die räumliche Lage aller Querschubflächen festzustellen, so sehen wir, dass es sich um eine Schar von Flächen handelt, die gegen Nordwest bis Nordost fächerartig divergiert. Das ganze Phänomen ist mit der im Vorarlbergischen und in Bünden herrschenden SW—NE Schubrichtung, in der Silvrettadecke in Zusammenhang zu bringen, die ihrerseits wieder in ursächlicher Beziehung steht zur Sigmoide der Iudikarienlinie, d. h. zum Abbiegen der Wurzelzone aus W—E in beinahe N—S-Richtung zwischen Sulzberg und Meran. Bezogen auf den ganzen Gebirgskörper handelt es sich um sogenannte Ellenbogenfalten im Innern der „Alpenknickung" (z. T. in Überschiebungen übergegangen oder von Anfang an durch solche ersetzt). AMPFERER und HAMMER nahmen im „Querschnitt durch die Ostalpen" an, dass auf die S-N-Bewegungen E-W-liche gefolgt seien. Unsere Beobachtungen bestätigen dies. Wir haben es mit der jüngsten bedeutenden Phase der Gebirgsbildung zu tun, mit einer jüngeren als die auch schon postgosauische Phase des paroxystischen S-N-Schubes.

Im westlich anschliessenden penninischen Deckenland sind grössere Querstörungen bis dahin nicht nachgewiesen worden;

weiter südlich, im Schams, sind solche nach mündlicher Mitteilung von O. WILHELM in der Margnadecke möglicherweise vorhanden.

Es wird noch zu untersuchen sein, welchen Einfluss eine posthume, jungtertiäre und diluviale weitere schwache Aufstauung des Aarmassives, vielleicht in Kombination mit immer noch andauernden Querdislokationen auf die Entwicklung der benachbarten Talsysteme ausgeübt hat, ob die Verlegung des Rheins aus dem Kunkels-Taminatal ins heutige Churer Rheintal, die Rückläufigkeit des Lenzerheide-Taltorsos und die des Hochtales von Davos in letzter Linie als ein Abgedrängtwerden der Flussläufe vom Massivrücken aufzufassen ist.

Die unterostalpinen Decken im Tauernfenster.

Im Herbst 1922 unternahmen die Geologen Dr. R. Staub, Dr. H. Eugster, Dr. Fr. Frey und der Verfasser unter Leitung von Herrn Prof. Kober und zeitweise von Herrn Dr. O. Meier eine Exkursion in die Ostalpen. Zu Anfang der Reise schloss sich uns Herr Prof. Buxtorf, später Herr Prof. Termier für eine Reihe von Tagen an. Im Folgenden finden einige uns hier speziell interessierende Beobachtungen Erwähnung, im übrigen sei auf die in Aussicht stehende grosse Publikation von R. STAUB hingewiesen.

1. *Am Brenner.* Am Westrand des Tauernfensters liegt die Trias der imposanten Tribulaungruppe meist normal der Oetztaler Gneismasse auf. Im Liegenden ist der ganze mittel- und unterostalpine Gesteinskomplex über den Brenner- oder Bündnerschiefern auf einige hundert m Mächtigkeit reduziert worden. Besser, d. h. in grösserer Mächtigkeit aufgeschlossen sind unterostalpine Elemente zwischen Brenner und Zillertal. Die Schichtreihe der Tarntalerköpfe entspricht hier genau derjenigen der Aroser Schuppenzone und die Exkursionsteilnehmer glaubten sich in dieser Gebirgsgruppe oft mitten in die Landschaft von Arosa versetzt. Derselbe Hauptdolomit, Rhaet, Lias, Malmkalk, Radiolarit mit Breccien, Kieseltonschiefer, letztere mit basischen Eruptiva vergesellschaftet, alle diese Felsarten treten in gleicher Ausbildung wieder auf, zwar nicht normal über den Brennerschiefern lagernd, sondern die hangenden Quarzphyllite (Casannaschiefer etc.) unter sich einwickelnd. Aber auch Breccien wie wir sie von der Davoser Weissfluh her kennen, fehlen nicht, sowohl die ältere, vorwiegend Dolomitkomponenten enthaltende als auch die jüngere

polygene, reichlich Casannaschiefer führende, die ED. HARTMANN, wie es uns Schweizern schien, zu Unrecht fast durchwegs als Mylonit aufgefasst hat. Erstere findet sich in Wechsellagerung mit belemnitenführenden Pyritschiefern (jurassische Kalke etc.), die bunte Breccie dürfte wie die bündnerischen Vorkommen mitsamt begleitenden Sandsteinen und flyschähnlichen Schiefern den Saluvergesteinen entsprechen.

2. *Im Gasteinertal*, weiter im Osten, sind am Nordrand des Fensters allem nach Äquivalente der Falknis-Sulzfluhdecke vorhanden. KOBER stellte dort den Klammkalk, eine massige bis schiefrige, stark marmorisierte Felsart, dem Sulzfluhkalk gleich. Bei Klammstein fanden wir, teils anstehend, teils abgestürzt, wahrscheinlich unter den Klammkalk gehörig (Anthauptenserie), eine Breccie mit kalkigem Bindemittel, dolomitischen und kristallinen Komponenten, der Falknisbreccie vergleichbar, daneben tristelbreccien- und gaultquarzitähnliche Gesteine, auf deren grosse petrographische Übereinstimmung mit Unterengadinerkreide PAULCKE schon vor Jahren aufmerksam wurde (mündliche Mitteilung von Herrn Prof. KOBER). Alle Schliffe, die ich von Klammkalk und kreideverdächtigen Gesteinen anfertigen liess, erwiesen sich als vollständig fossilleer.

3. *In den Radstätter Tauern (Ostende des Fensters)*. UHLIG hat zuerst den Deckenbau dieser Gegend erforscht, KOBER führte dann die Detailaufnahmen durch und suchte die Zusammenhänge mit den Nachbargebieten klarzustellen. Zwischen Taurach- und Zederhaustal glaubten wir „Bündnergeologen" unsere unter- und mittelostalpinen Elemente wiederzufinden. Die tiefste Abspaltung von KOBERS unterer Radstätterdecke, die Speiereckschuppe weist noch typisch penninischen Einschlag auf. Die höhere Weisseneckserie erinnerte uns an die Aroserzone. Die Trias zerfällt hier in einen unteren Komplex von mehr hell anwitterndem, zuckerigem und einen oberen von mehr gelblichem, dichtem Dolomit. Sie wird lokal von der sog. Schwarzeckbreccie, dem Äquivalent der Tarntalerbreccie umhüllt, d. h. stratigraphisch überlagert. Auch hier scheint in tieferen Lagen mehr dolomitisches Material, in höhern mehr Kristallin verarbeitet worden zu sein. Die Schwarzeckbreccie transgrediert über die Trias hinunter auf Twengerkristallin und führt alsdann fast ausschliesslich kristalline Komponenten. Auch in den Radstättertauern (N des Weisseneck) sind mit den Breccien schwarze sandige Schiefer vergesellschaftet, die R. STAUB an Arblatsch-

flysch, mich an ähnliche Felsarten von Saluver- oder Flyschtypus aus dem Plessurgebiet erinnerten.

Zusammenfassung: Wie im Unterengadin so treten auch im Tauernfenster die bündnerischen unterostalpinen Decken in übereinstimmender, typischer Entwicklung wieder auf.

Hauptsächlich benutzte Literatur.

1. H. P. Cornelius. Die kristallinen Schollen im Retterschwangtale (Allgäu) und ihre Umgebung. Mitt. Geol. Ges. Wien 1921.
2. H. P. Cornelius. Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen in der Allgäuer- und Vorarlberger Klippenzone. Verh. d. Geol. Staatsanstalt, No. 11 und 12, Wien 1921.
3. Ed. Hartmann. Der Schuppenbau der Tarntaler Berge am Westende der Hohen Tauern. 2 Tle. Jahrb. K. K. R. A. Bd. 63. 2. Heft. Wien 1913.
4. L. Kober. Das östliche Tauernfenster. Denkschr. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturw. Kl. 98. Bd. 1922.
5. C. W. Kockel. Beitrag zur Kenntnis der Grenze zwischen Germanischem und Mediterranem Meeresbereich im jüngeren Mesozoikum der Ostalpen. Sitz.-Ber. naturf. Ges. Leipzig. 45.—48. Jahrg. 1918—1921. 1922, IX. S. 29—35.

R. Staub. Über die Verteilung der Serpentine in den alpinen Ophiolithen. Schweiz. min. und petr. Mittlgn. Bd. II, H. 1—2. 1922.

Manuskript eingegangen am 10. März 1923.

Über Bau und Entstehung der penninischen Decken.

Von H. Jenny (Albisrieden).

Die penninischen Decken bauen den kristallinen Hauptteil der Westalpen auf. Ihre jüngern Sedimente tauchen weiter östlich im Engadinerfenster hervor. Im Tauernfenster ist Penninikum nochmals auf grosser Fläche und in grosser Mächtigkeit entblösst.

Die Tektonik der penninischen Decken in den Westalpen darf heute in ihren grossen Zügen als gelöst betrachtet werden. Sechs Hauptdeckfalten liegen hier übereinander, und zwar von unten nach oben:

Antigoriodecke . . . . . Decke I
Lebendundecke = Sojadecke . . . . . Decke II